

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-262592

(43)公開日 平成9年(1997)10月7日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 1/70	Z A B		C 0 2 F 1/70	Z A B Z
B 0 1 D 53/50			B 0 1 D 53/34	1 2 5 R
53/77				

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-99193

(22)出願日 平成8年(1996)3月28日

(71)出願人 000001063

栗田工業株式会社

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

(72)発明者 生越 勲

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田
工業株式会社内

(72)発明者 保土沢 伸

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田
工業株式会社内

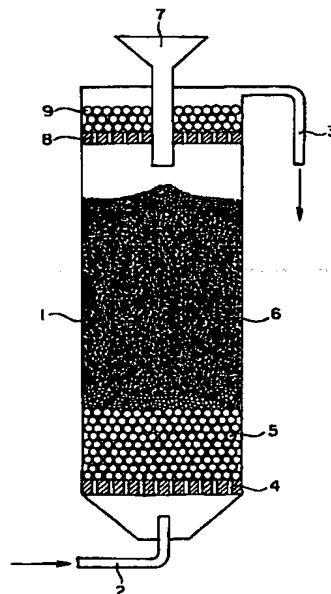
(74)代理人 弁理士 内山 充

(54)【発明の名称】 水処理装置

(57)【要約】

【課題】排水を鉄金属粒子と接触処理するに際して、鉄金属粒子の逸失のおそれがなく、運転管理が容易な水処理装置を提供する。

【解決手段】水導入口及び処理水排出口を有し、その間に鉄金属粒子の充填層を形成した反応槽であって、充填層下部に磁石を配置してなることを特徴とする水処理装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】水導入口及び処理水排出口を有し、その間に鉄金属粒子の充填層を形成した反応槽であって、充填層下部に磁石を配置してなることを特徴とする水処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水処理装置に関する。さらに詳しくは、本発明は、鉄金属粒子を充填した容器に排水を通水し、鉄金属と排水を接触させる処理において、鉄金属粒子の逸失を防止することができる水処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】火力発電所などにおいて、石炭又は石油を燃焼した際に発生する排ガスの脱硫装置から排出される排煙脱硫排水は、重金属、非金属類などの種々の有害物質を含有するので、排煙脱硫排水よりこれらの有害物質を除去する必要がある。排煙脱硫排水の水質は、火力発電所における燃料の燃焼の効率化や、排煙脱硫方式の改良により変化し、水質の変化に対応した排煙脱硫排水の処理方法が必要とされている。排煙脱硫排水にペルオキシ硫酸、ヨウ素酸、セレン酸などが含まれている場合は、これらの除去は容易ではなかったが、本発明者らは先に、これらの有害物質を含む排煙脱硫排水のpHを5以下に調整して鉄金属と接触させたのち、凝集処理及び固液分離を行うことにより、排水中のペルオキシ硫酸、ヨウ素酸、セレン酸などが溶出した2価の鉄イオンによって還元され、さらに、凝集処理により水中に溶解している鉄イオンを水不溶性の水酸化鉄として沈殿させると、重金属、フッ素などの有害物質も同時に効率的に除去されることを見いだした。排水を鉄金属と接触させる方法として、反応槽において排水に鉄金属微粒子を添加する方法があるが、鉄金属微粒子の添加量や、鉄金属微粒子を均一に分散させるための攪拌強度を管理したり、分散した鉄金属微粒子の流出を防止するなど、運転管理上の問題が多い。これに対して、鉄金属粒子を充填した層に通水して接触させる方法は、運転管理は比較的容易であるが、微細になった鉄金属粒子が落下して逸失するという問題がある。通常、充填層を形成するときは、通水口を多数有する多孔板を配置し、その上に充填材を充填するが、鉄金属粒子は比重が大きいため、充填層から落下して水導入口内に侵入して目詰まり現象を起こしやすい。さらに、通水速度を大きくすると、微細化した鉄金属粒子が水とともに溢流し、排出されるという問題がある。このため、本発明者らは、運転管理が容易で鉄金属粒子の逸失のおそれがなく、排水と鉄金属粒子の接触を行うことができる水処理装置の研究を行った。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、排水を鉄金属粒子と接触処理するに際して、鉄金属粒子の逸失のお

それがなく、運転管理が容易な水処理装置を提供することを目的としてなされたものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、反応槽内の鉄金属粒子の充填層下部に磁石を配置することにより、鉄金属粒子の逸失を防止し得ることを見だし、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は、(1)水導入口及び処理水排出口を有し、その間に鉄金属粒子の充填層を形成した反応槽であって、充填層下部に磁石を配置してなることを特徴とする水処理装置、を提供するものである。さらに、本発明の好ましい態様として、(2)水導入口を反応槽下部に有し、処理水排出口を反応槽上部に有し、被処理水を反応槽下部から上部へ上向流方式で通水する第(1)項記載の水処理装置、(3)磁石の磁束密度が、100 Gauss以上である第(1)項又は第(2)項記載の水処理装置、(4)磁石が、耐酸性材料で被覆されてなる第(1)項、第(2)項又は第(3)項記載の水処理装置、(5)磁石が、反応槽下部の多孔板上に充填された第(1)項、第(2)項、第(3)項又は第(4)項記載の水処理装置、及び、(6)さらに、充填層上部にも磁石が配置された第(1)項、第(2)項、第(3)項、第(4)項又は第(5)項記載の水処理装置、を挙げることができる。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明の水処理装置は、排水の鉄金属粒子との接触処理に使用することができ、特に酸性の排水を鉄金属粒子と接触し、鉄金属を鉄イオンとして溶出させる処理に好適に使用することができる。図1は、本発明の水処理装置の一態様の説明図である。本装置は、カラム状の反応槽1の下部に水導入口2、上部に処理水排出口3を有し、反応槽内の下部に多孔板4を備えている。多孔板の上には磁石5が配置されて支持床を形成し、その上に鉄金属粒子6が充填されて充填層を形成している。反応槽の上部には、鉄金属粒子供給口7を有する。反応槽内の上部には、さらにもう1枚の多孔板8が備えられ、この多孔板の上にも磁石9が配置されている。本発明の水処理装置においては、支持床が磁石により形成されているので、充填層の鉄金属粒子が微細化し、充填層の下方に移動してきても、磁石に引きつけられて支持床内に止まり、支持床を通り抜けて落下することがない。従来から支持床材料として使用されているガラスビーズや砂利にはこのような作用効果がなく、鉄金属粒子が支持床を通り抜けて落下し、水導入口の詰まりの原因となりやすい。本発明装置に使用する多孔板は、耐酸性材料からなることが好ましい。耐酸性材料としては、例えば、耐酸性合金、セラミックス、プラスチックなどを挙げることができる。多孔板の孔径は、通水抵抗が小さく、排水中の懸濁物による目詰まりが生じにくい大きさと、磁石の落下を防ぐために磁石の直径より小

い範囲で適宜選ぶことができる。通常は、多孔板の孔径は2~5mmとすることが好ましく、3~4mmとすることがより好ましい。多孔板の孔径が2mm未満であると、長期間通水すると排水中の懸濁物による目詰まりが生ずるおそれがある。多孔板の孔径が5mmを超えると、使用すべき磁石の直径が大きくなり、支持床の材料としては不適当となるおそれがある。本発明装置に使用する多孔板は、上下に連通する通水口を多数設けたものとしてでき、あるいは、上面部にスリットを設けた集散水ノズルを板状体に貫通して設けたものとしてできる。本発明装置においては、多孔板は整流板としての作用効果をも兼ね備える。

【0006】本発明装置に使用する磁石は、磁束密度が100 Gauss以上であることが好ましい。磁束密度が100 Gauss未満であると、磁場の強さが不足し、鉄金属粒子が支持床を通り抜けて落下するおそれがある。本発明装置に使用する磁石は、耐酸性材料で被覆することが好ましい。被覆に用いる耐酸性材料としては、例えば、ポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレンなどを挙げることができる。磁石の被覆は、粒状体磁石を粒状体ごと被覆することができ、磁石を複数個まとめて被覆することができ、あるいは、被覆に代えて磁石を耐酸性で通水孔を有する容器に充填することができる。本発明装置に使用する磁石は、粒状体又は板状体とすることができる。磁石が粒状体であると、鉄金属粒子の充填層の支持床としても使用することができ、また整流効果を有するので好ましい。本発明装置においては、永久磁石又は電磁石のいずれをも使用することができる。また、磁石は、充填層下部の全面に均一に配置することができ、あるいは、ガラスビーズ、砂利、プラスチック粒子などを併用して、磁石を点在するように配置することができる。磁石が点在していても、鉄粒子自体が磁化されてブリッジを形成するよう結合し、落下が抑制される。磁石は、多孔板の上又は下に配置することができるが、多孔板の上に配置することがより好ましい。本発明装置に使用する磁石の大きさは、多孔板の孔から落下しない大きさであれば特に制限はないが、通常は3~10mmであることが好ましく、5~8mmであることがより好ましい。磁石からなる支持床の高さは、10mm以上であることが好ましく、50mm以上であることがより好ましい。磁石からなる支持床の高さが50mm以上であると、鉄金属粒子を捕捉する効果が十分に発揮され、さらに通水に均等な上向流を形成することができる。

【0007】本発明の水処理装置においては、通水を上向流とすることが好ましい。酸性の排水を鉄金属粒子と接触処理するとき、鉄金属が2価の鉄イオンとなって溶出するとともに、水素ガスが発生するので、上向流とすることにより、発生する水素ガスは、鉄金属粒子の充填層を上昇して、反応槽上部から容易に放出される。また、鉄イオンの溶出により微粒子化した鉄金属粒子は、

充填層の中を下方に移動し、磁石に引きつけられるが、通水を上向流とすることにより、比較的酸性の強い排水が先ず微粒子化した鉄金属粒子と接触するので、微粒子化した鉄金属粒子が早期に消費される。本発明の水処理装置において使用する鉄金属粒子の形状には特に制限はなく、球状の粒子や不定形の粒子を使用することができる。鉄金属粒子の大きさは、球状として換算したとき、直径が0.01~10mmに相当することが好ましく、0.5~1.5mmに相当することがより好ましく、0.1~1mmに相当することがさらに好ましい。直径が0.01mm未満に相当する大きさであると、表面積が大きく溶解性はよいが消耗が早く、また鉄金属粒子の充填層の展開を防ぐために通水速度が制限される。直径が10mm超に相当する大きさであると、単位量当たりの溶解量が低下し多量の充填が必要になって、反応槽が大型化する。鉄金属粒子が直径0.5mmの球状である場合、上向流の通水速度が80m/hrに達すると鉄金属粒子の充填層は展開しはじめるが、この場合でも、処理水排出口のパイプが鉄金属粒子の充填層の界面より100mm以上の位置にあれば流出はしない。本発明装置においては、反応槽の上部に鉄金属粒子供給口を設けることが好ましい。反応槽内の鉄金属粒子が、鉄イオンの溶出により消費され減少したとき、鉄金属粒子供給口より容易に鉄金属粒子を補給することができる。鉄金属粒子の補給により、必要な鉄金属粒子の量を確保するとともに、通水の上向流のショートパスやチャンネリングを防止することができる。

【0008】本発明の水処理装置においては、反応槽の上部にさらにもう1枚の多孔板を備えて、この多孔板の上にも磁石を配置することができる。反応槽の上部に磁石を配置することにより、水流に伴って上方へ運ばれるごく微細な鉄金属粒子を磁石により引きつけ、鉄金属粒子が水とともに流出することを防ぐことができる。水流に伴って上方へ運ばれる鉄金属粒子はごく微細で比表面積が大きいので、反応槽の上部の酸性が弱くなった水によっても比較的短時間で溶解し、多量に蓄積されるおそれはない。上向流の通水速度が30m/hr以下の場合には、ごく微細な鉄金属粒子でも水流に伴って上方へ運ばれることはなく、反応槽の上部に磁石を配置する必要はない。本発明装置においては、反応槽の下部に2枚の多孔板を設け、2枚の多孔板の間に磁石を挟んだ構造とすることができる。2枚の多孔板の間に磁石を挟むことにより、磁石の取り替えが容易で、かつ必要な磁石の量が少なくなる。本発明の水処理装置は、充填層下部に配置した磁石により鉄金属粒子の落下を防止するので、鉄金属粒子を用いる水処理に広く好適に使用することができる。このような水処理としては、ペルオキシ硫酸、ヨウ素酸、セレン酸などを含有する排水の処理、重金属を含有する排水の処理、有機塩素化合物を含有する排水の処理、鉄よりイオン化傾向の小さい金属イオンの析出処

理、鉄金属粒子表面への重金属の吸着処理、アルカリ塩素法により遊離シアンを処理したのちのフェリシアン及びフェロシアンの除去、キレート錯塩中の重金属の処理、カルシウム塩法によるフッ素処理で生じたフッ化カルシウムの吸着共沈などを挙げることができる。これらの水処理において、排水は必要に応じて酸性又は中性で鉄金属粒子と接触させる。鉄を2価の鉄イオンとして溶出させて利用する場合には、排水を酸性にすると、鉄が溶出しやすく還元力が強化されるので好ましい。

【0009】

【実施例】以下に、実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によりなんら限定されるものではない。なお、実施例及び比較例に用いた排水は、硫酸酸性でpH2.5であり、第1表に示す成分を含むものである。

【0010】

【表1】

第1表

成分	濃度(mg/リットル)
Ca	300
Mg	500
Cl	2000
SO ₄	3500
S ₂ O ₈	15.0
IO ₃	1.8
Se	1.5
Fe	3.0
Cu	1.0
Zn	1.5
Mn	10
F	20

【0011】実施例1

内径100mm、高さ500mmの亚克力製カラム下部に、孔径3mm、ピッチ10mmの多孔板を取り付け、その上に直径5mmのポリエチレンで被覆したフェライト磁石を50mmの高さに充填して支持床を形成した。フェライト磁石の磁束密度は500ガウスであり、密度は5g/cm³であった。さらに、このフェライト磁石からなる支持床上に、粒子径0.6mmの均一な球状の鉄金属粒子を200mmの高さに充填し、鉄金属粒子を充填したカラムを作製した。このカラム下部の水導入口から、上向流で工業用水を通水した。通水速度が60m/hrまでは鉄金属粒子の展開は起こらなかったが、通水速度が60m/hrを超えると鉄金属粒子の充填層の界面が上昇しはじめた。一定の通水速度で通水し、鉄金属粒子の充填層の界面の上昇した距離の、通水しないときの鉄金属粒子の充填層の高さ200mmに対する比を展開率として求めた。通水速度70m/hrのとき、展開率は1.7%であっ

た。さらに、通水速度を80、100、120、140、160及び180m/hrとし、それぞれの通水速度における展開率を求めた。通水速度180m/hrのとき、展開率は37.9%であった。その他の展開率の値を第2表に、通水速度と展開率の関係を図2に示す。上記と同じ多孔板を取り付けた亚克力製カラムに、ポリエチレンで被覆したフェライト磁石を50mmの高さに充填し、さらに粒子径0.6mmの球状の鉄金属粒子を200mmの高さに充填し、展開率の測定に用いたものと同じ鉄金属粒子を充填したカラムを作製した。このカラムに、pH2.5の排水を通水速度50m/hrで1時間通水し、10分間通水を停止する操作を20回繰り返し、延べ20時間の通水を行った。通水終了後の鉄金属粒子の充填層の高さは200mmで、試験開始前と変化はなかった。

比較例1

実施例1と同じカラムの下部に同じ多孔板を取り付け、その上に直径5mmのガラスビーズを100mmの高さに充填した。さらに、このガラスビーズ支持床上に、実施例1で用いたものと同じ粒子径0.6mmの球状の鉄金属粒子を200mmの高さに充填し、鉄金属粒子を充填したカラムを作製した。このカラムに、pH2.5の排水を通水速度20m/hrで1時間通水し、10分間通水を停止する操作を20回繰り返し、延べ20時間の通水を行った。その間に鉄金属粒子はガラスビーズの空隙を落下し、通水終了後の鉄金属粒子の充填層の高さは150mmに減少した。

実施例2

実施例1と同じカラム、多孔板及びフェライト磁石の支持床を用い、その上に粒子径0.5~1.5mmの鉄金属粒子を200mmの高さに充填し、鉄金属粒子を充填したカラムを作製した。このカラム下部の水導入口から、上向流で工業用水を通水した。通水速度が100m/hrまでは鉄金属粒子の展開は起こらなかったが、通水速度が100m/hrを超えると鉄金属粒子の充填層の界面が上昇しはじめた。一定の通水速度で通水し、鉄金属粒子の充填層の界面の上昇した距離の、通水しないときの鉄金属粒子の充填層の高さ200mmに対する比を展開率として求めた。通水速度120m/hrのとき、展開率は2.0%であった。さらに、通水速度を140、160、180及び200m/hrとし、それぞれの通水速度における展開率を求めた。通水速度200m/hrのとき、展開率は24.4%であった。その他の展開率の値を第2表に、通水速度と展開率の関係を図2に示す。同じカラム、多孔板及びフェライト磁石の支持床を用い、その上に粒子径0.5~1.5mmの鉄金属粒子を200mmの高さに充填し、展開率の測定に用いたものと同じ鉄金属粒子を充填したカラムを作製した。このカラムに、pH2.5の排水を通水速度100m/hrで1時間通水し、10分間通水を停止する操作を20回繰り返し、延べ20時間

の通水を行った。通水終了後の鉄金属粒子の充填層の高さは200mmで、試験開始前と変化はなかった。

【0012】

【表2】

第2表

通水速度 (m/hr)	展開率 (%)	
	実施例1	実施例2
60	0	0
70	1.7	0
80	4.9	0
100	8.0	0
120	13.8	2.0
140	22.4	6.0
160	28.2	10.3
180	37.9	15.5
200	—	24.4

【0013】 比較例2

実施例1と同じカラムの下部に同じ多孔板を取り付け、その上に直径5～10mmの砂利を100mmの高さに充填して支持床とした。さらに、この砂利からなる支持床上に、実施例1で用いたものと同じ粒子径0.6mmの球状の鉄金属粒子を200mmの高さに充填し、鉄金属粒子を充填したカラムを作製した。このカラムに、pH2.5の排水を通水速度20m/hrで1時間通水し、10分間通水を停止する操作を20回繰り返し、延べ20時間の通水を行った。その間に鉄金属粒子は砂利の空隙を落下し、通水終了後の鉄金属粒子の充填層の高さは120mmに減少した。

比較例3

実施例1で用いたものと同じ球状の鉄金属粒子の代わり

に、実施例2で用いたものと同じ粒子径0.5～1.5mmの鉄金属粒子を200mmの高さに充填した以外は、比較例2と同じ操作を繰り返した。延べ20時間の通水終了後の鉄金属粒子の充填層の高さは120mmに減少した。実施例1～2及び比較例1～3の結果から分かるように、ガラスビーズ又は砂利を支持床とする水処理装置では、鉄金属粒子が支持床の空隙を落下するのに対して、充填層下部に磁石を配置して支持床とした本発明の水処理装置では、鉄金属粒子が磁石によって保持され、支持床の空隙を落下することがない。

【0014】

【発明の効果】本発明装置によれば、排水を鉄金属粒子と接触させる水処理において、充填層より下方に移動する鉄金属粒子が磁石によって保持されるので、支持床を通過して落下し逸失することがなく、水導入口に目詰まりを起こすおそれがなく、安定して水処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

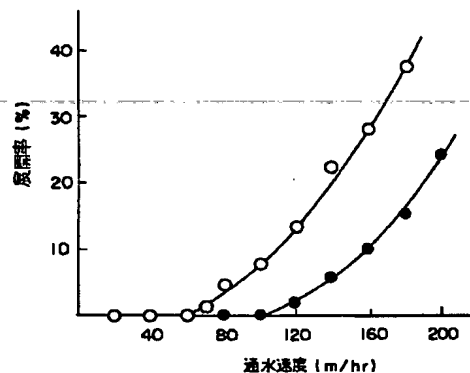
【図1】図1は、本発明の水処理装置の一態様の説明図である。

【図2】図2は、通水速度と展開率の関係を示すグラフである。

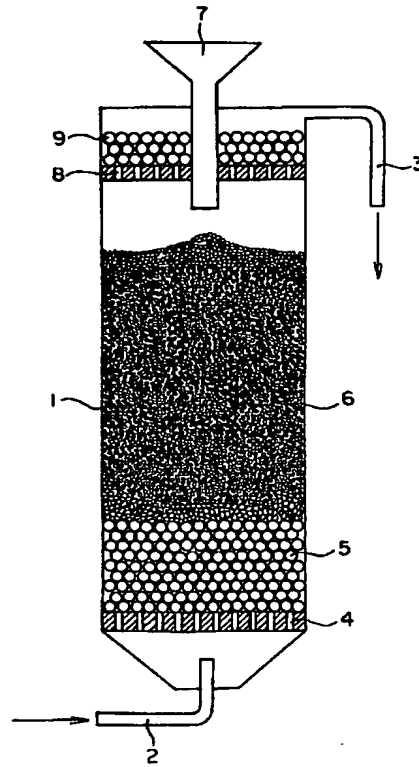
【符号の説明】

- 1 反応槽
- 2 水導入口
- 3 処理水排出口
- 4 多孔板
- 5 磁石
- 6 鉄金属粒子
- 7 鉄金属粒子供給口
- 8 多孔板
- 9 磁石

【図2】



【図1】





PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09262592 A**(43) Date of publication of application: **07.10.97**

(51) Int. Cl.

C02F 1/70
B01D 53/50
B01D 53/77

(21) Application number: **08099193**(22) Date of filing: **28.03.96**(71) Applicant: **KURITA WATER IND LTD**

(72) Inventor: **OGOSE TSUTOMU**
HODOZAWA SHIN

(54) **WATER TREATMENT APPARATUS**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the loss of iron metal particles at a time of the contact treatment of waste water with iron metal particles and to facilitate operation control by forming a bed packed with iron metal particles between a water introducing port and a treated water discharge port to constitute a reaction tank and arranging a magnet to the lower part of the packed bed.

SOLUTION: In a water treatment apparatus wherein the pH value of exhaust gas desulfurization waste water is adjusted to 5 or less to be brought into contact with iron metal to sediment iron ions as iron hydroxide and a harmful substance is removed at the same time, a reaction tank 1 has a water introducing port 2 at the lower part thereof and a treated water discharge port 3 at the upper part thereof and magnets 5 are arranged on the perforated plate 4 provided to the lower part within the reaction tank 1 to form a support floor and a packed bed of iron metal particles 6 is formed thereon. Further, magnets 9 are arranged on the perforated plate 8 provided to the upper part within the reaction tank 1. By forming the support floor from the magnets 5, iron metal particles are made fine and, even if they are moved to the lower part of the packed bed, they are attracted by the magnets to be prevented from falling through the support floor.

